

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-318300

(P2000-318300A)

(43) 公開日 平成12年11月21日 (2000. 11. 21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
B 4 1 M 5/00		B 4 1 M 5/00	B 2 C 0 5 6
B 0 5 D 5/04		B 0 5 D 5/04	2 H 0 8 6
B 4 1 J 2/01		C 0 9 D 11/00	4 D 0 7 5
C 0 9 D 11/00		201/00	4 J 0 3 8
201/00		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z 4 J 0 3 9
		審査請求 未請求 請求項の数2	〇 L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-130729

(22) 出願日 平成11年 5 月12日 (1999. 5. 12)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 土井 孝次

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 井上 洋

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 100098110

弁理士 村山 みどり (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録方法

(57) 【要約】

【課題】 記録媒体の種類にかかわらず、画像滲みなどの印字特性に優れ、画像定着性が良好で、かつ、光学濃度が高く、さらに、裏抜けを防止するインクジェット記録方法を提供する。

【解決手段】 高分子物質を含む記録媒体に対し、色材、水溶性有機溶媒及び水を含有するインクを付着させるインクジェット記録方法において、前記高分子物質が、前記色材を凝集させる。高分子物質を含有する処理剤を記録媒体に付着させる工程と、色材、水溶性有機溶媒及び水を含有するインクを記録媒体に付着させる工程を含むインクジェット記録方法において、前記水溶性高分子が、前記色材を凝集させる。

**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 高分子物質を含む記録媒体に対し、色材、水溶性有機溶媒及び水を含有するインクを付着させるインクジェット記録方法において、前記高分子物質が、前記色材を凝集させることを特徴とするインクジェット記録方法。

**【請求項 2】** 高分子物質を含有する処理剤を記録媒体に付着させる工程と、色材、水溶性有機溶媒及び水を含有するインクを前記記録媒体に付着させる工程を含むインクジェット記録方法において、前記高分子物質が、前記色材を凝集させることを特徴とするインクジェット記録方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明はインクジェット記録方法に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** ノズル、スリットあるいは多孔質フィルム等から、液体または熔融固体インクを吐出し、紙、布、フィルム等に記録を行う、所謂インクジェット方式のプリンターは、小型で、安価、静寂性等種々の利点があり、黒色単色またはフルカラーのプリンターとして多く市販されている。中でも、圧電素子を用いる所謂ピエゾインクジェット方式や、熱エネルギーを作用させて液滴を形成し記録を行う所謂熱インクジェット方式は、高速印字、高解像度が得られるなど多くの利点がある。インクジェット記録方式において一般的に用いられている水溶性染料インクは、長期保存安定性には優れるものの、耐水性、耐光性に問題があった。それに対し、顔料を用いたインクは、耐水性、耐光性に優れ、かつ高濃度で滲みのない画質を得られる反面、画像定着性に問題があった。

**【0003】** そのため、顔料インクの画像定着性を改善する方法として、様々な方法が提案されている。例えば、水溶性高分子または無機微粒子などで構成されるインク受容層を設けた記録媒体に関する方法が、特開昭 61-92886 号公報などに開示されている。しかし、この方法では、専用の記録媒体が必要となり、普通紙などの様々な記録媒体に対して適用できなかった。また、記録媒体に水溶性高分子を付与することにより顔料インクの定着性を改善する方法が、特開平 8-132729 号公報に開示されている。しかし、この方法では、画像滲み等の画質で十分満足できるものが得られない。顔料インクの画像定着性を改善し、染料インクの耐水性を改善する方法として、カチオン性物質及びノニオン性物質を含む処理液とインクを用いた画像形成方法が、特開平 8-193175 号公報に開示されている。しかし、この方法では、画像滲み等の画質と画像定着性を同時に、十分満足することはできない。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** 本発明は、このような従来技術の課題を解決するために、普通紙等の記録媒体の種類にかかわらず、画像滲みなどの印字特性に優れ、画像定着性が良好で、かつ、光学濃度が高く、さらに、裏抜けを防止するインクジェット記録方法を提供することを目的とする。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明者らは、鋭意検討の結果、高分子物質を含む記録媒体に対し、色材、水溶性有機溶媒及び水を含有するインクを付着させるインクジェット記録方法において、前記高分子物質が、前記色材を凝集させることを特徴とするインクジェット記録方法により、上記目的を達成することができることを見出し、本発明を完成させた。

**【0006】** すなわち、本発明は、高分子物質を含む記録媒体に対し、色材、水溶性有機溶媒及び水を含有するインクを付着させるインクジェット記録方法において、前記高分子物質が、前記色材を凝集させることを特徴とするインクジェット記録方法：記録媒体が、電解質を含むことを特徴とする前記インクジェット記録方法；高分子物質を含有する処理剤を前記記録媒体に付着させる工程と、色材、水溶性有機溶媒及び水を含有するインクを記録媒体に付着させる工程を含むインクジェット記録方法において、前記高分子物質が、前記色材を凝集させることを特徴とするインクジェット記録方法。前記処理剤が、電解質を含有することを特徴とする前記インクジェット記録方法；前記処理剤及び前記インクの混合液 1 リットル中の分散粒子における  $0.5 \mu\text{m}$  以上の粗粒数が  $1 \times 10^{11}$  個以上であり、 $5 \mu\text{m}$  以上の粗粒数が  $1 \times 10^9$  個以上であることを特徴とする前記インクジェット記録方法；前記インクの粘度が、 $1.5 \sim 6.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  であることを特徴とする前記インクジェット記録方法；前記色材が、顔料であることを特徴とする前記インクジェット記録方法；前記インクにおける分散粒子の数平均粒子径が  $15 \sim 100 \text{ nm}$  であり、かつ、体積平均粒子径が  $30 \sim 200 \text{ nm}$  であることを特徴とする前記インクジェット記録方法；

**【0007】** 前記顔料が、高分子分散剤により分散されていることを特徴とする前記インクジェット記録方法；前記高分子分散剤が、親水性部と疎水性部の共重合体からなることを特徴とする前記インクジェット記録方法；前記高分子分散剤の親水性部を構成する単量体が、アクリル酸、メタクリル酸及び（無水）マレイン酸からなる群から選ばれる少なくとも 1 種であることを特徴とする前記インクジェット記録方法；前記高分子分散剤の疎水性部を構成する単量体が、スチレン、（メタ）アクリル酸のアルキル、アリール及びアルキルアリールエステルからなる群から選ばれる少なくとも 1 種であることを特徴とする前記インクジェット記録方法；

**【0008】** 前記顔料が水に自己分散可能な顔料である

ことを特徴とする前記インクジェット記録方法；前記色材が染料であることを特徴とする前記インクジェット記録方法；前記インクが、少なくともブラックインク、シアンインク、マゼンタインク、イエローインクから構成され、かつ、該インクの色材が顔料であることを特徴とする前記インクジェット記録方法；前記インクが、少なくともブラックインク、シアンインク、マゼンタインク、イエローインクから構成され、かつ、少なくともブラックインクの色材が顔料であることを特徴とする前記インクジェット記録方法；前記高分子物質が、ウレタン樹脂又はエーテル系ポリマーであることを特徴とする前記インクジェット記録方法；前記処理剤を付着する工程の後で、前記インクを付着する工程を行なうことを特徴とする前記インクジェット記録方法；及び前記インクを熱インクジェット記録方式により付着させることを特徴とする前記インクジェット記録方法である。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳しく説明する。本発明において使用される高分子物質としては、例えば、アクリル系ポリマー、エステル系ポリマー、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、UV・EB樹脂、エーテル系ポリマー等が挙げられる。好ましい高分子物質としては、アルキレンオキサイド鎖、ポリカーボネート鎖またはポリエステル鎖等を有するポリオールとポリイソシアネートとの反応物等が挙げられる。アルキレンオキサイド鎖を有するポリオールとしては、多価アルコール類にアルキレンオキサイドを付加したものが挙げられる。多価アルコール類としては、エタングリオール、プロパングリオール、ブタングリオール、ヘキサングリオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール等が挙げられる。また、アルキレンオキサイド鎖としては、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイド等が挙げられる。より具体的には、アルキレンオキサイド鎖を有するポリオールとしては、例えば、ポリオキシエチレングリコール、ポリオキシプロピレングリコール、ポリオキシエチレンーポリオキシプロピレン共重合体グリコール、ポリオキシエチレンーポリオキシブチレン共重合体グリコール等が挙げられる。ポリカーボネート鎖を有するポリオールとしては、例えば、ジエチレングリコール等のグリコールとジフェニルカーボネート、ホスゲンとを反応させることにより得られる反応生成物等が挙げられる。ポリエステル鎖を有するポリオールとしては、ジエチレングリコールとカルボン酸とを反応させることにより得られるポリエステル等が挙げられる。

【0010】一方、ポリイソシアネートとしては、例えば、エチレンジイソシアネート、ブチレンジイソシアネート、ヘキシレンジイソシアネート、フェニレンジイソシアネート、ナフチレンジイソシアネート、ジフェニルメタレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート等

のジイソシアネート類等が挙げられ、これらの2種類以上の混合物を用いることもできる。特に、アルキレンオキサイド鎖を有するウレタン樹脂または、エーテル系ポリマー等が好ましい。これらの化合物は、色材凝集性が大きいので、画像滲み等の印字特性改善効果が高いものと推察される。

【0011】本発明において使用されるインクは、必須成分として、色材、水溶性有機溶媒及び水を含有するものである。色材としては、顔料、染料等を使用することができる。顔料としては、有機顔料、無機顔料のいずれも使用でき、黒色顔料としては、ファーンズブラック、ランプブラック、アセチレンブラック、チャンネルブラック等のカーボンブラック顔料等が挙げられる。また、黒色とシアン、マゼンタ、イエローの3原色顔料のほか、赤、緑、青、茶、白等の特定色顔料や、金、銀色等の金属光沢顔料、無色または淡色の体質顔料、プラスチックピグメント等を使用してもよい。また、本発明の実施のために、新規に合成した顔料を用いてもよい。

【0012】黒色の顔料の具体例としては、Raven 7000、Raven 5750、Raven 5250、Raven 5000 ULTRAI、Raven 3500、Raven 2000、Raven 1500、Raven 1250、Raven 1200、Raven 1190 ULTRAI、Raven 1170、Raven 1255、Raven 1080、Raven 1060（以上、コロンビアン・カーボン社製）、Regal 400R、Regal 330R、Regal 660R、Mogul L、Black Pearls L、Monarch 700、Monarch 800、Monarch 880、Monarch 900、Monarch 1000、Monarch 1100、Monarch 1300、Monarch 1400（以上、キャボット社製）、Color Black FW1、Color Black FW2、Color Black FW2V、Color Black 18、Color Black FW200、Color Black S150、Color Black S160、Color Black S170、Printex 35、Printex U、Printex V、Printex 140U、Printex 140V、Special Black 6、Special Black 5、Special Black 4A、Special Black 4（以上、デグサ社製）、No. 25、No. 33、No. 40、No. 47、No. 52、No. 900、No. 2300、MCF-88、MA600、MA7、MA8、MA100（以上、三菱化学社製）等を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。

【0013】シアン色の顔料としては、C.I. Pigment Blue-1、C.I. Pigment Blue-2、C.I. Pigment Blue-3、C.I. P

igment Blue-15、C.I. Pigment Blue-15:1、C.I. Pigment Blue-15:3、C.I. Pigment Blue-15:34、C.I. Pigment Blue-16、C.I. Pigment Blue-22、C.I. Pigment Blue-60等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0014】マゼンタ色の顔料としては、C.I. Pigment Red-5、C.I. Pigment Red-7、C.I. Pigment Red-12、C.I. Pigment Red-48、C.I. Pigment Red-48:1、C.I. Pigment Red-57、C.I. Pigment Red-112、C.I. Pigment Red-122、C.I. Pigment Red-123、C.I. Pigment Red-146、C.I. Pigment Red-168、C.I. Pigment Red-184、C.I. Pigment Red-202等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0015】黄色の顔料としては、C.I. Pigment Yellow-1、C.I. Pigment Yellow-2、C.I. Pigment Yellow-3、C.I. Pigment Yellow-12、C.I. Pigment Yellow-13、C.I. Pigment Yellow-14、C.I. Pigment Yellow-16、C.I. Pigment Yellow-17、C.I. Pigment Yellow-73、C.I. Pigment Yellow-74、C.I. Pigment Yellow-75、C.I. Pigment Yellow-83、C.I. Pigment Yellow-93、C.I. Pigment Yellow-95、C.I. Pigment Yellow-97、C.I. Pigment Yellow-98、C.I. Pigment Yellow-114、C.I. Pigment Yellow-128、C.I. Pigment Yellow-129、C.I. Pigment Yellow-151、C.I. Pigment Yellow-154等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0016】また、本発明において、顔料として水に自己分散可能な顔料を用いることもできる。水に自己分散可能な顔料とは、顔料表面に水に対する可溶化基を数多く有し、高分子分散剤の存在がなくても安定に分散する顔料のことである。具体的には、通常のいわゆる顔料に対して、酸・塩基処理、カップリング剤処理、ポリマーグラフト処理、プラズマ処理、酸化／還元処理等の表面改質処理等を施すことにより、水に自己分散可能な顔料が得られる。

【0017】本発明における水に自己分散可能な顔料であるためには、顔料分散液を1日放置した時の顔料濃度

の変化量が2%以下であることが必要である。すなわち、水95重量%/顔料5重量%の濃度に調整し、超音波ホモナイザーを用いて顔料を分散させ、得られた分散液の顔料濃度を、分散直後および室温にて1日放置後に測定し、放置後の濃度が初期濃度の98%以上であることが、自己分散可能な顔料の判断基準である。

【0018】また、水に自己分散可能な顔料としては、上記顔料に対して表面改質処理を施した顔料の他、キャボット社製のCab-o-jet-200、Cab-o-jet-300、IJX-55、オリエント化学社製のMicrojet Black CW-1、さらに日本触媒社から販売されている顔料等の市販の顔料を用いることもできる。

【0019】水に自己分散可能な顔料の表面に存在する可溶化基は、ノニオン性、カチオン性、アニオン性いずれも可能であるが、主にスルホン酸、カルボン酸、水酸基、リン酸が望ましい。なお、可溶化基がスルホン酸、カルボン酸、リン酸の場合は、そのまま遊離酸の状態を用いることも可能であるが、水溶性を高めるために、塩基性の化合物との塩の状態で使用することが好ましい。これらの重合体と塩を形成する化合物としては、ナトリウム、カリウム、リチウム等のアルカリ金属類、モノメチルアミン、ジメチルアミン、トリエチルアミン等の脂肪族アミン類、モノメタノールアミン、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、ジイソプロパノールアミン等のアルコールアミン類、アンモニア等を使用することができる。これらの中でも、好ましくは、ナトリウム、カリウム、リチウム等のアルカリ金属類の塩基性化合物が使用される。これは、アルカリ金属類の塩基性化合物が強電解質であり、酸性基の解離を促進する効果が大きいと考えられる。

【0020】一方、本発明において使用することができる染料としては、水溶性染料、油性染料、分散染料のいずれでもよい。特に、析出しやすい染料の場合は、本発明の効果が有効に得られるので好ましい。水溶性染料の具体例としては、C.I.ダイレクトブラック-2、-4、-9、-11、-17、-19、-22、-32、-80、-151、-154、-168、-171、-194、-195、C.I.ダイレクトブルー-1、-2、-6、-8、-22、-34、-70、-71、-76、-78、-86、-112、-142、-165、-199、-200、-201、-202、-203、-207、-218、-236、-287、-307、C.I.ダイレクトレッド-1、-2、-4、-8、-9、-11、-13、-15、-20、-28、-31、-33、-37、-39、-51、-59、-62、-63、-73、-75、-80、-81、-83、-87、-90、-94、-95、-99、-101、-110、-189、-227、C.I.ダイレクトイエロー-1、-2、-4、-8、-11、-12、-

26、-27、-28、-33、-34、-41、-44、-48、-58、-86、-87、-88、-132、-135、-142、-144、-173、C.I.フッドブラック-1、-2、C.I.アシッドブラック-1、-2、-7、-16、-24、-26、-28、-31、-48、-52、-63、-107、-112、-118、-119、-121、-156、-172、-194、-208、C.I.アシッドブルー-1、-7、-9、-15、-22、-23、-27、-29、-40、-43、-55、-59、-62、-78、-80、-81、-83、-90、-102、-104、-111、-185、-249、-254、C.I.アシッドレッド-1、-4、-8、-13、-14、-15、-18、-21、-26、-35、-37、-52、-110、-144、-180、-249、-257、C.I.アシッドイエロー-1、-3、-4、-7、-11、-12、-13、-14、-18、-19、-23、-25、-34、-38、-41、-42、-44、-53、-55、-61、-71、-76、-78、-79、-122などが挙げられる。

【0021】本発明のインクに用いられる色材は、単独で用いても、複数種を混合して用いてもよい。また、色材のインクにおける含有量は、インクの重量に対して、0.5~20重量%とすることが好ましく、1~10重量%とすることがより好ましい。色材量が0.5重量%未満となると、十分な光学濃度が得られない場合があり、色材量が20重量%よりも多くなると、目詰まりが悪化する場合がある。

【0022】本発明のインク中の必須成分である有機溶媒としては、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、トリエチレングリコール、1、5-ペンタンジオール、1、2、6-ヘキサントリオール、グリセリン等の多価アルコール類、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノブチルエーテル、ジグリセリンのエチレンオキサイド付加物等の多価アルコール誘導体、ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、シクロヘキシルピロリドン、トリエタノールアミン等の含窒素溶媒、エタノール、イソプロピルアルコール、ブチルアルコール、ベンジルアルコール等のアルコール類、あるいは、チオジエタノール、チオジグリセロール、スルホラン、ジメチルスルホキシド等の含硫黄溶媒、炭酸プロピレン、炭酸エチレン等を用いることができる。

【0023】水溶性有機溶媒は、単独で使用しても、2種類以上を混合して使用してもよい。水溶性有機溶媒の

含有量は、インクの重量に対して、1~60重量%が好ましく、5~40重量%がより好ましい。含有量が1重量%未満となると長期保存安定性が低下する場合があり、60重量%を超えると、インクの吐出性が低下する場合がある。

【0024】本発明のインクの必須成分である水は、純水、超純水、イオン交換水等を用いることができる。

【0025】本発明のインクは、顔料あるいは分散染料を分散させるために、高分子分散剤を含有することもできる。高分子分散剤としては、親水性構造部と疎水性構造部を有する化合物などが有効に使用でき、具体的には、縮合系重合体、付加重合体などが挙げられる。縮合系重合体としては、公知のポリエステル系重合体等が挙げられ、一方、付加重合体としては $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和基を有するモノマーの付加重合体が挙げられる。より具体的には、付加重合体としては、親水基を有する $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和基を有するモノマーと疎水基を有する $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和基を有するモノマーを適宜組み合わせた共重合体等が使用される。また、親水基を有する $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和基を有するモノマーの単独重合体でもよい。

【0026】親水基を有する $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和基を有するモノマーとしては、カルボキシ基、スルホン酸基、水酸基、りん酸基等を有するモノマー、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、イタコン酸、イタコン酸モノエステル、マレイン酸、マレイン酸モノエステル、フマル酸、フマル酸モノエステル、ビニルスルホン酸、スチレンスルホン酸、スルホン化ビニルナフタレン、ビニルアルコール、アクリルアミド、メタクリロキシエチルホスフェート、ビスメタクリロキシエチルホスフェート、メタクリロキシエチルフェニルアシドホスフェート、エチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート等を使用することができる。

【0027】一方、疎水基を有する $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和基を有するモノマーとしては、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ビニルトルエン等のスチレン誘導体、ビニルシクロヘキサン、ビニルナフタレン、ビニルナフタレン誘導体、アクリル酸アルキルエステル、アクリル酸フェニルエステル、メタクリル酸アルキルエステル、メタクリル酸フェニルエステル、メタクリル酸シクロアルキルエステル、クロトン酸アルキルエステル、イタコン酸ジアルキルエステル、マレイン酸ジアルキルエステルを使用することができる。

【0028】なお、上記親水基および疎水基を有するモノマーを共重合することにより得られる共重合体は、ランダム、ブロック、およびグラフト共重合体等いずれの構造でも構わない。これらの共重合体に、ポリオキシエチレン基、水酸基を有するモノマーを適宜共重合させてもよい。また、酸性官能基を表面に有する顔料との親和

性を高め、分散安定性を向上させるために、カチオン性の官能基を有するモノマー、例えばN、N-ジメチルアミノエチルメタクリレート、N、N-ジメチルアミノエチルアクリレート、N、N-ジメチルアミノメタクリルアミド、N、N-ジメチルアミノアクリルアミド、N-ビニルピロール、N-ビニルピリジン、N-ビニルピロリドン、N-ビニルイミダゾール等を適宜共重合させてもよい。

【0029】その場合、好ましい共重合体の例としては、スチレン-スチレンスルホン酸共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、スチレン-メタクリル酸共重合体、スチレン-アクリル酸共重合体、ビニルナフタレン-マレイン酸共重合体、ビニルナフタレン-メタクリル酸共重合体、ビニルナフタレン-アクリル酸共重合体、アクリル酸アルキルエステル-アクリル酸共重合体、メタクリル酸アルキルエステル-メタクリル酸共重合体、スチレン-メタクリル酸アルキルエステル-メタクリル酸共重合体、スチレン-アクリル酸アルキルエステル-アクリル酸共重合体、スチレン-メタクリル酸フェニルエステル-メタクリル酸共重合体、スチレン-メタクリル酸シクロヘキシルエステル-メタクリル酸共重合体等が挙げられる。

【0030】特に限定するわけではないが、高分子分散剤の親水基は、カルボン酸またはカルボン酸の塩であることが好ましい。これは、親水基にカルボン酸を用いた場合には、紙上において顔料が適度に凝集するためであると考えられる。これらの高分子分散剤の内、親水基が酸性基である共重合体は、水溶性を高めるために、塩基性化合物との塩の状態で使用することが好ましい。これら共重合体と塩を形成する化合物としては、ナトリウム、カリウム、リチウム等のアルカリ金属類、モノメチルアミン、ジメチルアミン、トリエチルアミン等の脂肪族アミン類、モノメタノールアミン、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、ジイソプロパノールアミン等のアルコールアミン類、アンモニア等が使用できる。好ましくは、ナトリウム、カリウム、リチウム等のアルカリ金属類の塩基性化合物が使用される。これは、アルカリ金属類は強電解質であり、親水基の解離を促進させる効果があるからと考えられる。

【0031】高分子分散剤の中和量は、共重合体の酸価に対して50%以上中和されていることがより好ましく、共重合体の酸価に対して80%以上中和されていることがより好ましい。高分子分散剤の分子量は、重量平均分子量で2000~15000のものが好ましく、重量平均分子量3500~10000のものがより好ましい。また、疎水性部分と親水性部分の構造および組成比率は、顔料および溶媒との組み合わせの中から好ましいものを用いることができる。

【0032】これらの高分子分散剤は、単独で用いて

も、2種類以上を組み合わせ用いてもよい。高分子分散剤の添加量は、顔料により大きく異なるため一概には言えないが、一般に顔料に対して、合計で0.1~100重量%、好ましくは1~70重量%、さらに好ましくは3~50重量%で添加される。

【0033】本発明のインクは、その他の成分として、インク特性制御のために、界面活性剤、ポリエチレンイミン、ポリアミン類、ポリビニルピロリドン、ポリエチレングリコール、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等のセルロース誘導体、多糖類及びその誘導体、その他水溶性ポリマー、アクリル系ポリマーエマルジョン、ポリウレタン系エマルジョン等のポリマーエマルジョン、シクロデキストリン、大環状アミン類、デンドリマー、クラウンエーテル類、尿素及びその誘導体、アセトアミド等を含有することができる。また、導電率、pHを調整するために、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、水酸化リチウム等のアルカリ金属類の化合物、水酸化アンモニウム、トリエタノールアミン、ジエタノールアミン、エタノールアミン、2-アミノ-2-メチル-1-プロパノール等の含窒素化合物、水酸化カルシウム等のアルカリ土類金属類の化合物、硫酸、塩酸、硝酸等の酸、硫酸アンモニウム等の強酸と弱アルカリの塩等を使用することができる。さらに、本発明のインクには、必要に応じて、pH緩衝剤、酸化防止剤、防カビ剤、粘度調整剤、導電剤、紫外線吸収剤、及びキレート化剤、分散染料、油用染料等も添加することができる。

【0034】本発明におけるインクの粘度は、1.5~6.0 mPa・sが好ましく、1.5~4.0 mPa・sがより好ましい。インクの粘度が6.0 mPa・sより大きい場合には、噴射特性が不安定となる。一方、インクの粘度が1.5 mPa・sより小さい場合には、長期保存安定性で劣る場合がある。なお、本発明において、インクの粘度は、レオマット115 (Contraves社製)を用いて測定した。測定方法は、インク10 mlを測定容器に入れ、測定温度23℃、せん断速度1400 s<sup>-1</sup>の条件で、所定の方法に従って測定した。

【0035】本発明におけるインクのpHは、3~11が好ましく、4.5~9.5がより好ましい。特に、インクがアニオン性インクである場合は、pHは6~11が好ましく、6~9.5がより好ましく、pHは7.5~9.0がさらに好ましい。一方、インクがカチオン性インクである場合には、pHは4.5~8.0が好ましく、4.5~7.0がより好ましい。

【0036】本発明におけるインクの導電率は、0.01~0.5 S/mの範囲が好ましく、0.05~0.2 S/mの範囲がより好ましい。導電率が0.01 S/mよりも低い場合、及び0.5 S/mを超える場合には、長期保存安定性が低下する場合がある。なお、本発明に

において、インクの導電率は、導電率計AOL-40-3302 (DKK社製) を用いて行なった。測定方法は、インク50mlを測定容器に入れ、測定プローブを浸漬させ、所定の方法に従って測定した。

【0037】本発明におけるインクの表面張力は、15 mN/m以上であることが好ましい。インクの表面張力が15 mN/m未満の場合には、インクの噴射が不安定となる場合が存在した。

【0038】本発明における処理剤は、上記の高分子物質を、処理剤に対して、0.1～50重量%含有することが好ましく、0.5～20重量%含有することがより好ましい。高分子物質の含有量が0.1重量%未満となると、印字特性が低下する場合があります、50重量%を超えると、長期保存安定性が低下する場合がある。

【0039】本発明における処理剤は、電解質を含有することが好ましい。電解質としては、リチウム、ナトリウム、カリウム等のアルカリ金属及びアルミニウム、バリウム、カルシウム、銅、鉄、マグネシウム、マンガ、ン、ニッケル、スズ、チタン、亜鉛等の多価金属と、塩酸、臭酸、ヨウ化水素酸、硫酸、硝酸、リン酸、チオシアン酸、酢酸、蔞酸、乳酸、フマル酸、フマル酸、クエン酸、サリチル酸、安息香酸等の有機カルボン酸、有機スルホン酸との塩等が挙げられる。また、水中で解離することにより有機陽イオンとなるカチオン性物質等も使用することが可能であり、具体的には、1級、2級、3級および4級アミンおよびそれらの塩等が挙げられる。

【0040】電解質の具体例としては、塩化リチウム、塩化ナトリウム、塩化カリウム、臭化ナトリウム、臭化カリウム、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化カリウム、硫酸ナトリウム、硝酸カリウム、酢酸ナトリウム、蔞酸カリウム、クエン酸ナトリウム、安息香酸カリウム等のアルカリ金属類の塩や、塩化アルミニウム、臭化アルミニウム、硫酸アルミニウム、硝酸アルミニウム、硫酸ナトリウムアルミニウム、硫酸カリウムアルミニウム、酢酸アルミニウム、塩化バリウム、臭化バリウム、ヨウ化バリウム、酸化バリウム、硝酸バリウム、チオアン酸バリウム、塩化カルシウム、臭化カルシウム、ヨウ化カルシウム、亜硝酸カルシウム、硝酸カルシウム、リン酸二水素カルシウム、チオシアン酸カルシウム、安息香酸カルシウム、酢酸カルシウム、サリチル酸カルシウム、酒石酸カルシウム、乳酸カルシウム、フマル酸カルシウム、クエン酸カルシウム、塩化銅、臭化銅、硫酸銅、硝酸銅、酢酸銅、塩化鉄、臭化鉄、ヨウ化鉄、硫酸鉄、硝酸鉄、蔞酸鉄、乳酸鉄、フマル酸鉄、クエン酸鉄、塩化マグネシウム、臭化マグネシウム、ヨウ化マグネシウム、硫酸マグネシウム、硝酸マグネシウム、酢酸マグネシウム、乳酸マグネシウム、塩化マンガ、ン、硫酸マンガ、ン、硝酸マンガ、ン、リン酸二水素マンガ、ン、酢酸マンガ、ン、サリチル酸マンガ、ン、安息香酸マンガ、ン、乳酸マンガ、ン、塩化ニッケル、臭化ニッケル、硫酸ニッケル、硝酸ニッケル、

酢酸ニッケル、硫酸スズ、塩化チタン、塩化亜鉛、臭化亜鉛、硫酸亜鉛、硝酸亜鉛、チオシアン酸亜鉛、酢酸亜鉛等の多価金属類の塩等が挙げられる。

【0041】一方、カチオン性物質としては、テトラアルキルアンモニウム塩、アルキルアミン塩、ベンザルコニウム塩、アルキルピリジウム塩、イミダゾリウム塩、ポリアミン等が挙げられる。更に、その具体例としては、イソプロピルアミン、イソブチルアミン、*t*-ブチルアミン、2-エチルヘキシルアミン、ノニルアミン、ジプロピルアミン、ジエチルアミン、トリメチルアミン、トリエチルアミン、ジメチルプロピルアミン、エチレンジアミン、プロピレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、ジエチレントリアミン、テトラエチレンペンタミン、ジエタノールアミン、ジエチルエタノールアミン、トリエタノールアミン、テトラメチルアンモニウムクロライド、テトラエチルアンモニウムブロマイド、ジヒドロキシエチルステアリアルアミン、2-ヘプタデセニル-ヒドロキシエチルイミダゾリン、ラウリルジメチルベンジルアンモニウムクロライド、セチルピリジニウムクロライド、ステアラミドメチルピリジニウムクロライド、ジアリルジメチルアンモニウムクロライド重合体、ジアリルアミン重合体、モノアリルアミン重合体等が挙げられる。

【0042】これらの中でも好ましい電解質として、硫酸アルミニウム、塩化カルシウム、硝酸カルシウム、酢酸カルシウム、塩化マグネシウム、硝酸マグネシウム、硫酸マグネシウム、酢酸マグネシウム、硫酸スズ、塩化亜鉛、硝酸亜鉛、硫酸亜鉛、酢酸亜鉛、硝酸アルミニウム、モノアリルアミン重合体、ジアリルアミン重合体、ジアリルジメチルアンモニウムクロライド重合体等が挙げられる。本発明における処理剤における電解質の含有量は、処理剤に対して、0～25重量%含有することが好ましく、0.5～1.0重量%含有することがより好ましい。電解質の含有量が25重量%を超えると、長期保存安定性が低下する場合がある。本発明の処理剤は、さらに、必要に応じて、界面活性剤や水溶性有機溶媒を適宜含有することができる。

【0043】本発明におけるインクを用いて印字する装置は特に限定されず、熱インクジェット記録装置、ピエゾインクジェット記録装置等の通常のインクジェット記録装置は勿論、インクのドライイングを制御するためのヒーター等を搭載した記録装置、中間体転写機構を搭載し、中間体に記録材料を印字した後、紙等の記録媒体に転写する記録装置等を使用することができる。また、本発明における処理剤は、インクジェット記録方式、ハケ塗布方式、フローコート方式、ローラー塗布方式、スプレー塗布方式、浸漬塗布方式、静電塗布方式等の方法で記録媒体に塗布して、付着させることができる。処理剤の付着は、記録媒体の全体に対して行なっても、印字部分のみに行なってもいずれでもよい。



【0044】本発明のインクジェット記録方法は、高分子物質を含有する処理剤を記録媒体に付着させる工程と、色材、水溶性有機溶媒及び水を含有するインクを記録媒体に付着させる工程を含む。この2つの工程は、いずれが先でもよいが、高分子物質を含有する処理剤を記録媒体に付着させる工程が先であることが好ましい。また、あらかじめ、本発明における高分子物質を記録媒体に含ませておいたものに対して、本発明のインクをインクジェット記録方法により印字することもできる。

【0045】本発明のインクジェット記録方法は、記録媒体がいずれの種類のものであっても本発明の効果を奏することができる。従って、記録媒体としては、普通紙、光沢紙、コート紙、OHPシート紙等のフィルム等のいずれのものも使用することができる。

【0046】(作用) 本発明において使用される高分子物質は、以下に示す2つの作用を有するものと考えられる。

- 1) 色材を凝集させること。
- 2) バインダー効果により色材を固定化すること。

そして、このメカニズムについては以下のように想定される。

- 1) 高分子物質に色材凝集効果により、色材の紙への浸透が抑制されるため、画像滲みが改善され、光学濃度が高くなる。
- 2) バインダー効果により、色材が紙表面上または表面近傍で固定化されるため、画像定着性が改善される。

【0047】本発明において、高分子物質が色材を凝集させるとは、インク中における $0.5\mu\text{m}$ 以上の粗粒数と、インクと高分子物質の混合液中における $0.5\mu\text{m}$ 以上の粗粒数との比率が、 $1:1$ 、 $1\sim 1:200$ の範囲内にあることを言う。ここで言うインクと高分子物質の混合液とは、インクに対し高分子物質を重量比で1%添加した混合液のことを示す。特に限定するわけではないが、インク中の分散粒子における $0.5\mu\text{m}$ 以上の粗粒数は、1リットル中に $1\times 10^9$ 個未満であることが好ましく、インクと高分子物質との混合液中の分散粒子における $0.5\mu\text{m}$ 以上の粗粒数は、1リットル中に $1\times 10^9$ 個以上であることが好ましい。

【0048】また、本発明にかかるインクと処理剤との混合液1リットル中に存在する分散粒子のうち、 $0.5\mu\text{m}$ 以上の粒子数が $1\times 10^{11}$ 個以上であり、かつ、 $5\mu\text{m}$ 以上の粒子数が $1\times 10^9$ 個以上であることが好ましい。混合液1リットル中に存在する $0.5\mu\text{m}$ 以上の粒子数が $1\times 10^{11}$ 個未満であるか、または、記録材料1リットル中に存在する $5\mu\text{m}$ 以上の粒子数が $1\times 10^9$ 個未満である場合には、光学濃度が低下する場合が存在する。混合液1リットル中に存在する $0.5\mu\text{m}$ 以上の粒子数は、好ましくは $2.5\times 10^{11}$ 個以上であり、さらに好ましくは、 $5\times 10^{11}$ 個以上である。混合液1リットル中に存在する $5\mu\text{m}$ 以上の粒子数は、

好ましくは $5\times 10^9$ 個以上であり、さらに好ましくは、 $1\times 10^{10}$ 個以上である。

【0049】なお、本発明において、 $0.5\mu\text{m}$ 以上の粒子数、及び $5\mu\text{m}$ 以上の粒子数の測定は、Accusizer™770 Optical Particle Sizer (Particle Sizing Systems社製)を測定装置として、測定サンプル2 $\mu\text{l}$ 中の粒子数を測定することにより行なった。また、測定時に入力するパラメーターとして、分散粒子の密度には色材の密度を入力した。また、インクと処理剤の混合液中における粒子数の測定は、インク量と処理剤量が重量比で $1:1$ となるように混合し、その混合液の粒子数を上記方法に従って測定した。

【0050】色材が顔料であるインクの場合には、分散粒子の数平均粒子径が $15\sim 100\text{nm}$ であり、かつ、体積平均粒子径が $30\sim 200\text{nm}$ である場合に、画質、画像定着性、長期保存安定性に優れることを見出した。顔料インク中の数平均粒子径が $15\text{nm}$ より小さい場合や、体積平均粒子径が $30\text{nm}$ よりも小さい場合には、光学濃度が低い場合がある。一方、数平均粒子径が $100\text{nm}$ よりも大きい場合や体積平均粒子径が $200\text{nm}$ よりも大きい場合には、長期保存安定性が悪化する場合がある。さらに、色材が顔料であるインク中の分散粒子の数平均粒子径は、 $15\sim 80\text{nm}$ であることが好ましく、 $20\sim 70\text{nm}$ であることがさらに好ましい。一方、体積平均粒子径は、 $30\sim 170\text{nm}$ であることが好ましく、 $30\sim 150\text{nm}$ であることがさらに好ましい。

【0051】本発明において、数平均粒子径および体積平均粒子径の測定装置には、マイクロトラックUPA粒度分析計9340 (Leeds & Northrup社製)を用いた。その測定は、インク4 $\text{ml}$ を測定セルに入れ、所定の測定法に従って行った。なお、測定時に入力するパラメーターとして、粘度にはインクの粘度を、分散粒子の密度には顔料の密度を入力した。この装置は、分散質のブラウン運動を利用して粒子径を測定するものであり、溶液にレーザー光を照射し、その散乱光を検出することにより粒子径を測定している。

【0052】なお、特に限定するわけではないが、記録媒体上におけるインク量と処理剤量の比率は、 $1:5\sim 150:1$ であることが好ましい。より好ましくは $1:1\sim 1:10$ の範囲内である。インク量が処理液量の $1/5$ 倍より少ない場合には、印字特性に劣る場合が存在する。一方、インク量が処理液量の $150$ 倍よりも多い場合には、画像定着性に劣る場合が存在する。

【0053】

【実施例】以下、実施例により、本発明をさらに詳細に説明する。

【顔料分散方法1】顔料30重量部に、水溶性樹脂を3重量部及びイオン交換水を加えて、総量を300重量部



とし、超音波ホモジナイザーを用いて分散させた。この液を遠心分離装置で、遠心分離処理（8000rpm×30分）し、残渣部分100重量部を除去した。次いで、この液を1μmのフィルターを通過させることにより、分散液を得た。

【0054】〔顔料分散方法2〕水に自己分散可能な顔料の分散液については、この液を遠心分離装置で、遠心分離処理（8000rpm×30分）し、残渣部分（全量に対して20%）を除去して分散液を得た。

【0055】〔顔料分散方法3〕プラズマ処理を行なった顔料を、顔料濃度が20wt%となるようにイオン交換水中に加え、高圧ホモジナイザーを用いて分散させた。この分散液を遠心分離装置で、遠心分離処理（8000rpm×30分）し、残渣部分（全量に対して20

カーボンブラック（Black Pearls L：キャボット社製）	5重量部
スチレン-メタクリル酸-メタクリル酸ナトリウム共重合体 （St：MAA=33：67／重量分子量：約6200）	0.5重量部
ジグリセリンエチレンオキサイド付加物	10重量部
ジエチレングリコール	5重量部
イソプロピルアルコール	3重量部
尿素	5重量部
イオン交換水	残部

計100重量部

このインクの粘度は、3.2mPa・s、数平均粒子径は35nm、体積平均粒子径は69nmであった。

表面処理顔料（Cab-o-jet-300：キャボット社製）	4重量部
プロピレングリコール	10重量部
グリセリン	5重量部
イソプロピルアルコール	2重量部
尿素	5重量部
界面活性剤（サーフィノール465：日信化学社製）	1重量部
イオン交換水	残部

計100重量部

このインクの粘度は、2.7mPa・s、数平均粒子径は36nm、体積平均粒子径は82nmであった。

表面処理顔料（MA-100：三菱化学社製）	4重量部
2-エチルヘキシルメタクリレート-メタクリル酸-メタクリル酸ナトリウム共重合体 （2EHMA/MAA=50：50／重量平均分子量約5000）	1重量部
チオジエタノール	10重量部
ジグリセリンエチレンオキサイド付加物	5重量部
界面活性剤（ノニオンE-230：日本油脂社製）	0.03重量部
イソプロピルアルコール	3重量部
イオン交換水	残部

計100重量部

このインクの粘度は、2.8mPa・s、数平均粒子径は47nm、体積平均粒子径は98nmであった。

C.I. Pigment Blue 15：3	4重量部
スチレン-アクリル酸-アクリル酸ナトリウム共重合体 （St：AA=33：67／重量分子量約6100）	1.2重量部

%）を除去して分散液を得た。

【0056】〔インク作成方法〕適量の色材分散液または色材溶液に、水溶性有機溶媒、イオン交換水等を適量加え、総量が100重量部、顔料濃度が所定濃度となるように調整した。これを、混合、攪拌し、1μmのフィルターを通過させることにより、目的とするインクを得た。

【0057】〔処理剤作成方法〕高分子物質、イオン交換水等を適量加え、所定濃度となるように調整した。これを、混合、攪拌し、5μmのフィルターを通過させることにより、目的とするインクを得た。

【0058】〔インクA〕上記顔料分散方法1及びインク作成方法に従って、以下に示す組成のインクを得た。

【0059】〔インクB〕上記顔料分散方法2及びインク作成方法に従って、以下に示す組成のインクを得た。

【0060】〔インクC〕上記顔料分散方法3及びインク作成方法に従って、以下に示す組成のインクを得た。

【0061】〔インクD〕上記顔料分散方法1及びインク作成方法に従って、以下に示す組成のインクを得た。

ジグリセリンエチレンオキサイド付加物	5 重量部
界面活性剤 (ノニオン E-215 : 日本油脂社製)	0.03 重量部
イオン交換水	残部
	計 100 重量部

このインクの粘度は、2.4 mPa・s、数平均粒子径は 59 nm、体積平均粒子径は 135 nm であった。

【0062】 [インク E] 上記顔料分散方法 1 及びインク作成方法に従って、以下に示す組成のインクを得た。

C. I. Pigment Red 122	4 重量部
スチレン-アクリル酸-アクリル酸ナトリウム共重合体 (St : AA = 33 : 67 / 重量分子量約 6100)	1.2 重量部
グリセリン	10 重量部
ジエチレングリコールモノブチルエーテル	3 重量部
界面活性剤 (Pluronic PE6400 : BASF 社製)	0.03 重量部
イオン交換水	残部
	計 100 重量部

このインクの粘度は 2.9 mPa・s、数平均粒子径は 62 nm、体積平均粒子径は 138 nm であった。

【0063】 [インク F] 上記インク作成方法に従って、以下に示す組成のインクを得た。

C. I. アシッドブルー-9	3 重量部
スチレン-アクリル酸-アクリル酸ナトリウム共重合体 (St : AA = 33 : 67 / 重量分子量約 6100)	2 重量部
グリセリン	5 重量部
ジグリセリンエチレンオキサイド付加物	5 重量部
尿素	3 重量部
イオン交換水	残部
	計 100 重量部

このインクの粘度は 2.1 mPa・s であった。

インク作成方法に従って、以下に示す組成のインクを得た。

【0064】 [インク G] 上記顔料分散方法 3 ならびに

表面処理顔料 (Special Black 4A / デグッサ社製)	4 重量部
ジグリセリンエチレンオキサイド付加物	5 重量部
界面活性剤 (サーフィノール 465 : 日信化学社製)	1.5 重量部
イソプロピルアルコール	3 重量部
イオン交換水	残部
	計 100 重量部

このインクの粘度は 1.4 mPa・s、数平均粒子径は 1.5 nm、体積平均粒子径は 31 nm であった。

【0065】 [インク H] 上記インク作成方法に従って、以下に示す組成のインクを得た。

C. I. アシッドブルー-9	3 重量部
チオジエタノール	10 重量部
ジグリセリンエチレンオキサイド付加物	5 重量部
尿素	6 重量部
界面活性剤 (サーフィノール 465 : 日信化学社製)	1 重量部
イオン交換水	残部
	計 100 重量部

このインクの粘度は 1.8 mPa・s であった。

て、以下に示す組成の処理剤を得た。

【0066】 [処理剤 A] 上記処理剤作成方法に従っ

ウレタン樹脂 (パテラコール I J 2 : 大日本インキ化学工業社製)	10 重量部
イオン交換水	90 重量部

【0067】 [処理剤 B] 上記処理剤作成方法に従っ

て、以下に示す組成の処理剤を得た。

エーテル系化合物 (メルボール F-220 : 三洋化成社製)	10 重量部
硝酸カルシウム	10 重量部

イオン交換水

【0068】〔処理剤C〕上記処理剤作成方法に従って、以下に示す組成の処理剤を得た。

ポリビニルアルコール

イオン交換水

【0069】〔処理剤D〕上記処理剤作成方法に従って、以下に示す組成の処理剤を得た。

ポリビニルアルコール

硝酸カルシウム

イオン交換水

【0070】（実施例1）FX-L紙（普通紙、富士ゼロックス社製）に、処理剤Aを $5\text{ g/m}^2$ となるようにバーコートし、自然乾燥させた後、インクAを熱インクジェット記録装置により印字した。

【0071】（実施例2）4024紙（普通紙、富士ゼロックス社製）に、処理剤Bを $5\text{ g/m}^2$ となるようにローラー塗布し、インクBを熱インクジェット記録装置により印字した。

【0072】（実施例3～実施例6及び比較例1～2）FX-L紙（普通紙、富士ゼロックス社製）に、表1に示す処理剤をローラー塗布し、表1に示すインクを熱インクジェット記録装置により印字した。

【0073】なお、実施例1～6、比較例1～2、及び下記試験例において、熱インクジェット記録装置は、試作評価装置を用い、インクは $400\text{ dpi}$ 、 $160\text{ ノズル}$ の熱インクジェット方式により印字し、処理剤はローラー塗布により記録媒体に付着させた。また、印字及び下記試験例での評価は一般環境下（温度 $23\pm0.5^\circ\text{C}$ 、湿度 $55\pm5\%\text{RH}$ ）で行った。

【0074】（試験例）100%カバレッジパターン及びラインパターンを印字し、24時間一般環境下に放置した。この100%カバレッジパターンを用いて、定着

80重量部

10重量部

90重量部

10重量部

0.5重量部

89.5重量部

強度、光学濃度の評価を行い、ラインパターンを用いて画像滲みの評価を行なった。

【0075】（定着強度）定着強度の評価は、記録物上に別の白紙のFX-L紙を $4.9\times 10^4\text{ N/m}^2$ の荷重で押し付け、白紙のFX-L紙に転写されたインクについて、予め定めておいた限度見本に照合して、官能評価による評価を行った。

【0076】（光学濃度）光学濃度は、記録物をエクスライト404（エクスライト社製）を用いて測定し、光学濃度が1.4以上のものを○、1.2以上1.4未満のものを△、1.2未満のものを×として評価した。

【0077】（画像滲み）画像滲みの評価は、ラインパターンの滲みの程度を予め定めておいた限度見本に照合し、官能評価を行なった。

【0078】（裏抜け）裏抜けに関しては、紙の裏側から印字部の光学濃度をエクスライト404（エクスライト社製）を用いて測定し、光学濃度が0.25未満のものを○、0.25以上のものを×として評価した。これらの結果を、表1に示す。

【0079】

【表1】

	インク				処理剤	混合時凝集	画質滲み	画像定着性	光学濃度	裏抜け
		粘度 ( $\text{mPa}\cdot\text{s}$ )	数平均 粒子径 ( $\text{nm}$ )	体積平均 粒子径 ( $\text{nm}$ )						
実施例1	A	3.2	35	69	A	○	○	○	○	○
実施例2	B	2.7	36	82	A	○	○	○	○	○
実施例3	C	2.8	47	98	A	○	○	○	○	○
実施例4	D	2.4	59	135	B	○	○	○	○	○
実施例5	E	2.9	62	138	B	○	○	○	○	○
実施例6	F	2.1	—	—	B	○	○	○	○	○
比較例1	A	2.7	35	69	C	×	×	○	△	○
比較例2	G	1.4	15	31	D	×	×	○	×	×
比較例3	H	1.8	—	—	D	×	×	○	×	×

【0080】表1に示される結果から明らかなように、実施例1～6では、比較例1～2に比べて、全ての評価項目において優れた結果が得られた。

【0081】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のインクジ

ェット記録方式は、記録媒体の種類にかかわらず、画像滲み等の印字特性に優れ、画像定着性が良好で、かつ、光学濃度が高く、さらに、裏抜けを防止することができる。

## フロントページの続き

(72)発明者 由井 俊毅  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内  
(72)発明者 橋本 健  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA05 EA13 HA42  
2H086 BA02 BA34 BA53 BA55  
4D075 CA35 DA04 DB18 DC27 EA05  
EB22 EB33 EB38  
4J038 CE051 CG001 DB001 DG001  
DG111 DG121 DG261 HA246  
HA336 HA376 HA406 JA43  
JC13 PB11 PC10  
4J039 AD03 AD06 AD09 AD14 BA04  
BC10 BC14 BC15 BC33 BC50  
BC54 BE01 BE02 BE12 BE22  
CA06 EA15 EA16 EA17 EA19  
EA42 EA43 EA47 GA24

**METHOD FOR INK JET RECORDING**

Patent Number: JP2000318300  
Publication date: 2000-11-21  
Inventor(s): DOI KOJI; INOUE HIROSHI; YUI TOSHIKI; HASHIMOTO TAKESHI  
Applicant(s): FUJI XEROX CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP2000318300  
Application Number: JP19990130729 19990512  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B41M5/00; B05D5/04; B41J2/01; C09D11/00; C09D201/00  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance printing characteristic, image fixability and optical density irrespective of a type of a recording medium by adhering an ink containing a color material, a water soluble organic solvent and water to a recording medium containing a polymer substance for aggregating the material, and executing ink jet recording.

**SOLUTION:** An ink containing a color material, a water soluble organic solvent and water is adhered to a recording medium containing a polymer substance having characteristics for aggregating the material, and ink jet recording is executed. As preferred embodiment of the substance, an acrylic polymer, an ester polymer, a urethane resin, an epoxy resin or the like is used. The ink contains, as indispensable components, the color material, the water soluble organic solvent and the water. As the material, a pigment, a dye or the like can be used. As a preferred embodiment of the solvent, an ethylene glycol, a diethylene glycol, a propylene glycol or the like is used. As preferred embodiments of the water, a pure water, an ultrapure water, ion-exchanged water or the like is used.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-318300

(43)Date of publication of application : 21.11.2000

1)Int.Cl.

B41M 5/00  
B05D 5/04  
B41J 2/01  
C09D 11/00  
C09D201/00

1)Application number : 11-130729

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

2)Date of filing : 12.05.1999

(72)Inventor : DOI KOJI  
INOUE HIROSHI  
YUI TOSHIKI  
HASHIMOTO TAKESHI

## 4) METHOD FOR INK JET RECORDING

### 7)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance printing characteristic, image fixability and optical density irrespective of type of a recording medium by adhering an ink containing a color material, a water soluble organic solvent and water to a recording medium containing a polymer substance for aggregating the material, and executing ink jet recording.

**SOLUTION:** An ink containing a color material, a water soluble organic solvent and water is adhered to a recording medium containing a polymer substance having characteristics for aggregating the material, and ink jet recording is executed. As preferred embodiment of the substance, an acrylic polymer, an ester polymer, a urethane resin, an epoxy resin or the like is used. The ink contains, as indispensable components, the color material, the water soluble organic solvent and the water. As the material, a pigment, a dye or the like can be used. As a preferred embodiment of the solvent, an ethylene glycol, a diethylene glycol, a propylene glycol or the like is used. As preferred embodiments of the water, a pure water, an ultrapure water, ion-exchanged water or the like is used.

## GAL STATUS

[Date of request for examination] 02.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted to registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## NOTICES \*

pan Patent Office is not responsible for any  
mages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.  
\*\*\*\* shows the word which can not be translated.  
n the drawings, any words are not translated.

---

AIMS

---

laim(s)]

laim 1] The ink-jet record method characterized by the aforementioned polymeric material making the  
rementioned color material condense in the ink-jet record method to which the ink containing color material, a water-  
uble organic solvent, and water is made to adhere to the record medium containing a polymeric material.

laim 2] The ink-jet record method that the aforementioned polymeric material is characterized by making the  
rementioned color material condense in the ink-jet record method including the process which makes the processing  
ent containing a polymeric material adhere to a record medium, and the process which makes the ink containing color  
aterial, a water-soluble organic solvent, and water adhere to the aforementioned record medium.

---

ranslation done.]



## NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[001]

[In the technical field to which invention belongs] this invention relates to the ink-jet record method.

[002]

[Description of the Prior Art] From the nozzle, the slit, or the porosity film, the so-called printer of the ink-jet method which breathes out a liquid or melting dry ink and records on paper, cloth, a film, etc. is small, has various advantages, such as cheapness and calm nature, and are marketed as black monochrome or a full color printer. [ many ] The so-called piezo ink-jet method which uses a piezoelectric device especially, and the so-called heat ink-jet method which records by making heat energy act and forming a drop have many advantages -- high-speed printing and high resolution are obtained. Although the water-soluble-dye ink generally used in the ink-jet recording method was excellent in withstanding stability, the problem was in water resistance and lightfastness. While ink using the pigment to it could obtain a quality of image which is excellent in water resistance and lightfastness, and does not have a blot at high concentration, the problem was in picture fixing nature.

[003] Therefore, various methods as a method of improving the picture fixing nature of pigment ink are proposed. For example, the method about the record medium which prepared the ink absorbing layer which consists of a water soluble polymer or a non-subtlety particle is indicated by JP,61-92886,A etc. However, by this method, the record medium of exclusive use was needed and it has not applied to various record media, such as a regular paper. Moreover, the method of improving the fixing nature of pigment ink is indicated by JP,8-132729,A by giving a water soluble polymer to a record medium. However, by this method, what it can be satisfied [ with quality of image such as a picture blot ] of enough is not obtained. The image formation method using the processing liquid and ink containing the cation nature matter and the Nonion nature matter is indicated by JP,8-193175,A as a method of improving the picture fixing nature of pigment ink and improving the water resistance of color ink. However, it cannot be satisfied [ with this method ] of quality of image and picture fixing nature, such as a picture blot, enough simultaneously.

[004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order that this invention may solve the technical problem of such conventional technology, irrespective of the kind of record media, such as a regular paper, it excels in printing properties, such as a picture blot, and it is good, and optical density is high, and picture fixing nature aims at offering better than the ink-jet record method of preventing a strike-through.

[005]

[Means for Solving the Problem] Wholeheartedly, as a result of examination, to the record medium containing a polymeric material, this invention persons found out that the above-mentioned purpose could be attained, and completed this invention by the ink-jet record method characterized by the aforementioned polymeric material making the aforementioned color material condense in the ink-jet record method to which the ink containing color material, a water-soluble organic solvent, and water is made to adhere.

[006] Namely, this invention is set to the record medium containing a polymeric material to the ink-jet record method to which the ink containing color material, a water-soluble organic solvent, and water is made to adhere. The ink-jet record method that the aforementioned polymeric material is characterized by making the aforementioned color material condense : a record medium The aforementioned ink-jet record method characterized by including an electrolyte; The process which makes the processing agent containing a polymeric material adhere to the aforementioned record medium, The ink-jet record method that the aforementioned polymeric material is characterized by making the aforementioned color material condense in the ink-jet record method including the process which makes the ink containing color material, a water-soluble organic solvent, and water adhere to a record medium. The aforementioned ink-jet record method that the aforementioned processing agent is characterized by containing an electrolyte; The

number of coarse grain of 0.5 micrometers or more in the particulate material in 1l. of mixed liquor of the aforementioned processing agent and the aforementioned ink is  $1 \times 10^{11}$  or more pieces. The aforementioned ink-jet record method characterized by the number of coarse grain of 5 micrometers or more being  $1 \times 10^9$  or more pieces; the viscosity of the aforementioned ink The aforementioned ink-jet record method characterized by being 1.5 - 6.0 mPa-s; the aforementioned color material The aforementioned ink-jet record method characterized by being a pigment; the aforementioned ink-jet record method characterized by for the number-average particle diameter of the particulate material in the aforementioned ink being 15-100nm, and a volume mean particle diameter being 30-200nm; [007] The aforementioned ink-jet record method that the aforementioned pigment is characterized by distributing with a macromolecule dispersant; the aforementioned macromolecule dispersant The aforementioned ink-jet record method characterized by the bird clapper from the copolymer of the hydrophilic section and the hydrophobic section; the monomer which constitutes the hydrophilic section of the aforementioned macromolecule dispersant The aforementioned ink-jet record method characterized by being at least one sort chosen from the group which consists of acrylic acid, a methacrylic acid, and (anhydrous) a maleic acid; the monomer which constitutes the hydrophobic section of the aforementioned macromolecule dispersant The aforementioned ink-jet record method characterized by being the group which consists of styrene, the alkyl of an acrylic acid (meta), an aryl, and alkyl aryl ester, or at least one sort chosen; [008] aforementioned ink-jet record method; to which the aforementioned pigment is characterized by being the pigment in which self-distribution in water is possible -- aforementioned ink-jet record method; characterized by the aforementioned color material being a color -- the aforementioned ink It consists of black ink, cyano ink, Magenta ink, and yellow ink at least. And the aforementioned ink-jet record method characterized by the color material of this ink being a pigment; the aforementioned ink It consists of black ink, cyano ink, Magenta ink, and yellow ink at least. And the aforementioned ink-jet record method characterized by the color material of black ink being a pigment at least; the aforementioned polymeric material The aforementioned ink-jet record method characterized by being a urethane resin ether system polymer; after the adhering process, the aforementioned processing agent It is the aforementioned ink-jet record method characterized by making aforementioned ink-jet record method; and the aforementioned ink which are characterized by performing the process which adheres the aforementioned ink adhere by the heat ink-jet recording method.

[009] Embodiments of the Invention] Hereafter, this invention is explained in detail. As a polymeric material used in this invention, acrylic polymer, ester system polymer, a urethane resin, an epoxy resin, a UV-EB resin, ether system polymer, etc. are mentioned, for example. As a desirable polymeric material, the reactant of the polyol and the polyisocyanate which have an alkylene oxide chain, a polycarbonate chain, or a polyester chain etc. is mentioned. As a polyol which has an alkylene oxide chain, what added alkylene oxide to polyhydric alcohol is mentioned. As polyhydric alcohol, an ethanediol, a propanediol, butanediol, hexandiol, a glycerol, a trimethylol propane, a pentaerythritol, etc. are mentioned. Moreover, an ethyleneoxide, propylene oxide, butylene oxide, etc. are mentioned as an alkylene oxide chain. More specifically as a polyol which has an alkylene oxide chain, polyoxyethylene glycol, a polyoxypropylene glycol, a polyoxyethylene-polyoxypropylene copolymer glycol, a polyoxyethylene-polyoxy butylene copolymer glycol, etc. are mentioned, for example. The resultant obtained by making glycols, such as a diethylene glycol, and diphenyl carbonate and a phosgene react as a polyol which has a polycarbonate chain, for example is mentioned. The polyester obtained by making a diethylene glycol and a carboxylic acid react as a polyol which has a polyester chain is mentioned.

[010] On the other hand, as a polyisocyanate, diisocyanate, such as ethylene diisocyanate, butylene diisocyanate, xylene diisocyanate, phenylene diisocyanate, naphthylene diisocyanate, diphenylmethane diisocyanate, and tolylene diisocyanate, is mentioned, and two or more kinds of such mixture can also be used, for example. The urethane resin which has an alkylene oxide chain especially, or ether system polymer is desirable. Since these compounds have large inter-material cohesiveness, printing property improvement effects, such as a picture blot, are imagined to be high.

[011] The ink used in this invention contains color material, a water-soluble organic solvent, and water as an indispensable component. A pigment, a color, etc. can be used as a color material. As a pigment, both an organic pigment and an inorganic pigment can be used and carbon black pigments, such as furnace black, lamp black, acetylene black, and channel black, etc. are mentioned as black pigment. Moreover, you may use the extender of metallic luster pigments, such as specific color pigments, such as red besides black, cyanogen, a Magenta, and the three-primary-colors pigment of yellow, green, blue, teal, and white, and gold, silver, colorlessness, or light color, a plastics pigment, etc. Moreover, you may use the pigment newly compounded for operation of this invention.

[012] As an example of a black pigment, Raven7000, Raven5750, Raven5250, Raven5000 ULTRAI, Raven3500, Raven2000, Raven1500, Raven1250, Raven1200, Raven1190 ULTRAI, Raven1170, Raven1255, Raven1080,

ven1060 (above) The Colon Behan carbon company make, Regal400R, Regal330R, Regal660R, Mogul L, Black uris L, Monarch700, Monarch800, Monarch 880, Monarch 900, Monarch 1000, Monarch 1100, Monarch 1300, and monarch 1400 (above, Cabot Corp. make), Color Black FW1, Color BlackFW2, Color Black FW2V, Color Black18, Color Black FW200, Color Black S150, Color Black S160, Color BlackS170, Printex35, Printex U, Printex V, Printex140U, Printex140V, Special Black6 and Special Black5, Special Black 4A, Although Special Black4 (above, gussa make), No.25, No.33, No.40, No.47, No.52, No.900, No.2300, MCF-88, MA600, MA7, MA8, MA100 (above, tsubishi Chemical make), etc. can be mentioned It is not limited to these.

13] As a pigment of a cyano color C. I.Pigment Blue-1, C.I.Pigment Blue-2, C.I.Pigment Blue-3, C.I.Pigment Blue-4, C.I.Pigment Blue-15:1, and C.I.Pigment Although Blue-15:3, C.I.Pigment Blue-15:34, C.I.Pigment Blue-16, C.I.Pigment Blue-22, and C.I.Pigment Blue-60 grade are mentioned, it is not limited to these.

14] As a pigment of a Magenta color C. I.Pigment Red-5, C.I.Pigment Red-7, C.I.Pigment Red-12, C.I.Pigment Red-13, C.I.Pigment Red-48:1, and C.I.Pigment Red-57, C.I.Pigment Red-112, C.I.Pigment Red-122, C.I.Pigment Red-123, C.I.Pigment Red-146, C.I.Pigment Red-168, and C.I.Pigment Although Red-184 and C.I.Pigment Red-202 grade are mentioned, it is not limited to these.

15] As a yellow pigment C. I.Pigment Yellow-1, C.I.Pigment Yellow-2, C.I.Pigment Yellow-3, C.I.Pigment Yellow-4, C.I.Pigment Yellow-13, and C.I.Pigment Yellow-14 and C.I.Pigment Yellow-16 and C.I.Pigment Yellow-17 and C.I.Pigment Yellow-73 and C.I.Pigment Yellow-74 and C.I.Pigment Yellow-75 and C.I.Pigment Yellow-83 and C.I.Pigment Yellow-93 and C.I.Pigment Yellow-95 and C.I.Pigment Yellow-97 and C.I.Pigment Yellow-98 and C.I.Pigment Although Yellow-114, C.I.Pigment Yellow-128, C.I.Pigment Yellow-129, C.I.Pigment Yellow-151, and C.I.Pigment Yellow-154 grade are mentioned It is not limited to these.

16] Moreover, in this invention, the pigment in which self-distribution is possible can also be used for water as a pigment. Even if the pigment in which self-distribution in water is possible has many solubilization machines to water a pigment front face and does not have existence of a macromolecule dispersant, it is a pigment distributed stably. Specifically, the pigment in which self-distribution in water is possible is obtained to the so-called usual pigment by forming surface-treatment processing of acid-base processing, coupling-agent processing, polymer graft processing, plasma treatment, oxidization/reduction processing, etc.

17] In order to be the pigment in which self-distribution in the water in this invention is possible, it is required for the dilution of the pigment concentration when leaving pigment dispersion liquid on the 1st to be 2% or less. That is, it must be to the concentration of 95 % of the weight of water, and 5 % of the weight of pigments, a pigment is distributed after using an ultrasonic homogenizer, the pigment concentration of the obtained dispersion liquid will be measured after neglect immediately after distribution and at a room temperature for one day, and it is the decision criterion of the pigment in which self-distribution is possible that the concentration after neglect is 98% or more of initial concentration.

18] Moreover, commercial pigments, such as Cab-o-jet -200 by Cabot Corp. besides [ which performed surface-treatment processing to water to the above-mentioned pigment as a pigment in which self-distribution is possible ] a pigment, Cab-o-jet -300, IJX-55, Microjet Black CW-1 by the Orient chemistry company, and a pigment currently not sold from NIPPON SHOKUBAI Co., Ltd., can also be used.

19] the solubilization machine which exists in the front face of the pigment in which self-distribution in water is possible -- Nonion nature, cation nature, and anionic -- although all are possible, a sulfonic acid, a carboxylic acid, a hydroxyl group, and a phosphoric acid are mainly desirable In addition, although it is also possible to use in the state of free acid as it is when solubilization machines are a sulfonic acid, a carboxylic acid, and a phosphoric acid, in order to increase water solubility, it is desirable to use it in the state of a salt with a basic compound. As a compound which forms these polymers and salts, alcoholic amines, such as fatty amines, such as alkaline metals, such as sodium, a potassium, and a lithium, monomethylamine, a dimethylamine, and a triethylamine, a monochrome methanol amine, a monoethanolamine, a diethanolamine, a triethanolamine, and a diisopropanolamine, ammonia, etc. can be used. Also in these, the basic compound of alkaline metals, such as sodium, a potassium, and a lithium, is used preferably. The basic compound of alkaline metals is a strong electrolyte, and this is considered because the effect which promotes the dissociation of an acidic group is large.

20] On the other hand, as a color which can be used in this invention, any of a water soluble dye, fat dye, and a disperse dye are sufficient. Especially in the case of the color which is easy to deposit, it is a book. As an example of a water soluble dye C. The I. direct black -2, -4, -9, -11, -17, -19, -22, -32, -80, -151, -154, -168, -171, -194, -195, the C.I. direct blue -1, -2, -6, -8, -22, -34, -70, -71, -76, -78, -86, -112, -142, -165, -199, -200, -201, -202, -203, -207, -218, -266, -287, -307, C.I. Direct Red -1, -2, -4, -8, -9, -11, -13, -15, -20, -28, -31, -33, -37, -39, -51, -59, -62, -63, -73, -75, -81, -83, -87, -90, -94, -95, -99, -101, -110, -189, -227, C.I. Direct Yellow -1, -2, -4, -8, -11, -12, -26, -27, -28, -33, -41, -44, -48, -58, -86, -87, -88, -132, -135, -142, -144, -173, C.I. Hood Black -1, -2, C.I. Acid Black -1, -2, -7, -16, -

, -26, -28, -31, -48, -52, -63, -107, -112, -118, -119, -121, -156, -172, -194, -208, C.I. Acid Blue -1, -7, -9, -15, -22, -27, -29, -40, -43, -55, -59, -62, -78, -80, -81, -83, -90, -102, -104, -111, -185, -249, -254, C.I. Acid Red -1, -4, -8, -14, -15, -18, -21, -26, -35, -37, -52, -110, -144, -180, -249, -257, C.I. Acid Yellow -1, -3, -4, -7, -11, -12, -13, -14, -19, -23, -25, -34, -38, -41, -42, -44, -53, -55, -61, -71, -76, -78, -79, -122, etc. are mentioned.

[21] Even if it uses independently the color material used for the ink of this invention, two or more sorts may be mixed and used for it. Moreover, as for the content in the ink of color material, it is desirable to consider as 0.5 - 20 % the weight to the weight of ink, and it is more desirable to consider as 1 - 10 % of the weight. If sufficient optical density may not be obtained if the amount of color material will be less than 0.5 % of the weight, and the amount of color material increases more than 20 % of the weight, blinding may get worse.

[22] As an organic solvent which is an indispensable component in the ink of this invention Ethylene glycol, a diethylene glycol, a propylene glycol, A butylene glycol, a triethylene glycol, 1, 5-pentanediol, Polyhydric alcohol, such as 1, 2, 6-hexane triol, and a glycerol An ethylene glycol monomethyl ether, ethylene glycol monoethyl ether, An ethylene glycol monobutyl ether, the diethylene-glycol monomethyl ether, A diethylene glycol monoethyl ether, the diethylene-glycol monobutyl ether, The propylene-glycol monobutyl ether, the dipropylene-glycol monobutyl ether, Polyhydric-alcohol derivatives, such as an ethyleneoxide addition product of a diglycerol, A pyrrolidone, a N-methyl-2-pyrrolidone, a cyclohexyl pyrrolidone, Alcohols, such as nitrogen-containing solvents, such as a triethanolamine, Isopropanol, isopropyl alcohol, butyl alcohol, and benzyl alcohol, Or sulfur-containing solvents, such as thiodiethanol, a thioether glycerol, a sulfolane, and dimethyl sulfoxide, a propylene carbonate, an ethylene carbonate, etc. can be used.

[23] Even if it uses a water-soluble organic solvent independently, it may mix and use two or more kinds. The content of a water-soluble organic solvent has 1 - 60 desirable % of the weight to the weight of ink, and its 5 - 40 % of the weight is more desirable. If mothball stability may fall if a content will be less than 1 % of the weight, and it exceeds 60 % of the weight, the regurgitation nature of ink may fall.

[24] Pure water, ultrapure water, ion exchange water, etc. can be used for the water which is the indispensable component of the ink of this invention.

[25] The ink of this invention can also contain a macromolecule dispersant in order to distribute a pigment or a disperse dye. As a macromolecule dispersant, the compound which has the hydrophilic structured division and the hydrophobic structured division can use it effectively, and, specifically, a condensed-system polymer, an addition polymer, etc. are mentioned. A well-known polyester system polymer etc. is mentioned as a condensed-system polymer, and, on the other hand, the addition polymer of the monomer which has alpha and beta-ethylene nature unsaturation machine as an addition polymer is mentioned. The copolymer which more specifically combined suitably alpha which has a hydrophilic group, the monomer which has beta-ethylene nature unsaturation machine and alpha which has a hydrophobic group, and the monomer which has beta-ethylene nature unsaturation machine as an addition polymer is added. Moreover, the homopolymer of alpha which has a hydrophilic group, and the monomer which has beta-ethylene nature unsaturation machine is sufficient.

[26] As alpha which has a hydrophilic group, and a monomer which has beta-ethylene nature unsaturation machine and the monomer which has a carboxyl group, a sulfonic group, a hydroxyl group, a phosphoric acid machine, etc., For example, an acrylic acid, a methacrylic acid, a crotonic acid, an itaconic acid, an itaconic-acid monoester, A maleic acid, maleic-acid monoester, a fumaric acid, a fumaric-acid monoester, A vinyl sulfonic acid, a styrene sulfonic acid, Sulfonation vinyl naphthalene, Vinyl alcohol, an acrylamide, methacryloxyethyl phosphate, Screw methacryloxyethyl phosphate, methacryloxyethyl phenyl acid phosphate, ethylene glycol dimethacrylate, diethylene-glycol dimethacrylate, etc. can be used.

[27] On the other hand, as alpha which has a hydrophobic group, and a monomer which has beta-ethylene nature unsaturation machine, styrene derivatives, such as styrene, an alpha methyl styrene, and vinyltoluene, a vinyl cyclohexane, vinyl naphthalene, a vinyl naphthalene derivative, acrylic-acid alkyl ester, acrylic-acid phenyl ester, alkyl methacrylate ester, methacrylic-acid phenyl ester, methacrylic-acid cycloalkyl ester, crotonic-acid alkyl ester, itaconic-acid dialkyl ester, and maleic-acid dialkyl ester can be used.

[28] In addition, which structures, such as randomness, a block, and a graft copolymer, are sufficient as the polymer obtained by copolymerizing the monomer which has the above-mentioned hydrophilic group and a hydrophobic group. You may carry out copolymerization of the monomer which has a polyoxyethylene machine and a hydroxyl group to these copolymers suitably. Moreover, in order to raise compatibility with the pigment which has an acid functional group on a front face and to raise distributed stability, you may carry out copolymerization of monomer which has functional group of cation nature, for example, N, and N-dimethylaminoethyl methacrylate, N, and N-methylamino ethyl acrylate, N, and N-dimethylamino methacrylamide, N, and N-dimethylamino acrylamide, N-vinyl pyrrolidone, N-vinylpyridine, N vinylpyrrolidone, the N-vinyl imidazole, etc. suitably.

[29] As an example of a desirable copolymer, in this case, a styrene-styrene sulfonic-acid copolymer, A styrene-

oleic-acid copolymer, a styrene-methacrylic-acid copolymer, A styrene-acrylic-acid copolymer, a vinyl naphthalene-oleic-acid copolymer, A vinyl naphthalene-methacrylic-acid copolymer, a vinyl naphthalene-acrylic-acid copolymer, acrylic-acid alkyl ester-acrylic-acid copolymer, an alkyl methacrylate ester-methacrylic acid, A styrene-alkyl methacrylate ester-methacrylic-acid copolymer, A styrene-acrylic-acid alkyl ester-acrylic-acid copolymer, a styrene-methacrylic-acid phenyl ester-methacrylic-acid copolymer, a styrene-cyclohexyl methacrylate ester-methacrylic-acid copolymer, etc. are mentioned.

[30] Although not necessarily limited especially, as for the hydrophilic group of a macromolecule dispersant, it is desirable that it is the salt of a carboxylic acid or a carboxylic acid. This is considered to be for a pigment to condense moderately in the paper when a carboxylic acid is used for a hydrophilic group. In order to raise water solubility, as for the copolymer whose hydrophilic group is an acidic group among these macromolecule dispersants, it is desirable to be in the state of a salt with a basic compound. As a compound which forms these copolymers and a salt, alcoholic amines, such as fatty amines, such as alkaline metals, such as sodium, a potassium, and a lithium, monomethylamine, a dimethylamine, and a triethylamine, a monochrome methanol amine, a monoethanolamine, a diethanolamine, a triethanolamine, and a diisopropanolamine, ammonia, etc. can be used. Preferably, the basic compound of alkaline metals, such as sodium, a potassium, and a lithium, is used. Alkaline metals are a strong electrolyte, and this is considered with since it is effective in promoting the maceration of a hydrophilic group.

[31] As for the amount of neutralization of a macromolecule dispersant, it is more desirable to be neutralized 50% or more to the acid number of a copolymer, and it is more desirable to be neutralized 80% or more to the acid number of a polymer. The molecular weight of a macromolecule dispersant has the desirable thing of 2000-15000 at weight average molecular weight, and its thing of weight average molecular weight 3500-10000 is more desirable. Moreover, a desirable thing can be used for the structure and the composition ratio of a hydrophobic portion and a hydrophilic portion out of combination with a pigment and a solvent.

[32] Even if it uses independently, you may use these macromolecule dispersants combining two or more kinds. Although the addition of a macromolecule dispersant does not generally have \*\*\*\*\* since it changes greatly with pigments, generally it is preferably added at 3 - 50 % of the weight still more preferably one to 70% of the weight 0.1 to 10% of the weight in total to a pigment.

[33] The ink of this invention can contain polymer emulsions, such as a cellulosic [ , such as a surfactant, polyethyleneimine, polyamine, a polyvinyl pyrrolidone, a polyethylene glycol an ethyl cellulose, and a carboxymethyl cellulose, ], polysaccharide and its derivative, other water-soluble polymer, and acrylic polymer emulsion and a polyurethane system emulsion, cyclodextrin, large annular amines, a DENDO reamer, crown ethers, a urea and its derivative, an acetamide, etc. as other components because of ink property control. Moreover, in order to adjust conductivity and pH, strong acid, such as acids, such as a compound of alkaline earth metal, such as nitrogen-containing compounds, such as the compound of alkaline metals, such as a potassium hydroxide, a sodium hydroxide, and a lithium hydroxide, an ammonium hydroxide, a triethanolamine, a diethanolamine, an ethanolamine, and 2-amino-2-methyl-1-propanol, and a calcium hydroxide, a sulfuric acid, a hydrochloric acid, and a nitric acid, and an ammonium sulfate, the use of weak alkali, etc. can be used. Furthermore, in the ink of this invention, a buffer for pH, an antioxidant, an antifungal agent, a viscosity controlling agent, an electric conduction agent, an ultraviolet ray absorbent and a chelating agent, a disperse dye, the color for oils, etc. can be added if needed.

[34] The viscosity of the ink in this invention has desirable 1.5 - 6.0 mPa-s, and its 1.5 - 4.0 mPa-s is more desirable. When injection property becomes unstable when the viscosity of ink is larger than 6.0 mPa-s. On the other hand, when the viscosity of ink is smaller than 1.5 mPa-s, it may be inferior with mothball stability. In addition, in this invention, the viscosity of ink was measured using the LEO mat 115 (product made from Contraves). The measuring method put ink 1ml into the measurement container, are the measurement temperature of 23 degrees C, and the conditions of shear-rate 1400s<sup>-1</sup>, and measured it according to the predetermined method.

[35] As for pH of the ink in this invention, 3-11 are desirable, and 4.5-9.5 are more desirable. Especially when ink is anionic ink, as for pH, 6-11 are desirable, 6-9.5 are more desirable, and, as for pH, 7.5-9.0 are still more desirable. On the other hand, when ink is cation nature ink, as for pH, 4.5-8.0 are desirable, and 4.5-7.0 are more desirable.

[36] The conductivity of the ink in this invention has the desirable range of 0.01-0.5S/m, and its range of 0.05 - 0.2 S/m is more desirable. When conductivity exceeds a low case and 0.5 S/m rather than 0.01 S/m, mothball stability may be poor. In addition, in this invention, the conductivity of ink was performed using conductivity meter AOL-40-3302 (product made from DKK). The measuring method put ink 50ml into the measurement container, made the measurement probe immersed, and was measured according to the predetermined method.

[37] As for the surface tension of the ink in this invention, it is desirable that they are 15 or more mN/m. When the surface tension of ink was less than 15 mN/m, the case where injection of ink became unstable existed.

[38] As for the processing agent in this invention, it is desirable to contain the above-mentioned polymeric material



to 50% of the weight to a processing agent, and it is more desirable to contain 0.5 to 20% of the weight. If a printing property may fall if the content of a polymeric material will be less than 0.1 % of the weight, and it exceeds 50 % of the weight, mothball stability may fall.

[39] As for the processing agent in this invention, it is desirable to contain an electrolyte. As an electrolyte, a salt with inorganic carboxylic acids, such as polyvalent metal, such as alkali metal, such as a lithium, sodium, and a potassium, and strontium, barium, calcium, copper, iron, magnesium, manganese, nickel, tin, titanium, and zinc, a hydrochloric acid, a hydrobromic acid, a hydroiodic acid, a sulfuric acid, a nitric acid, a phosphoric acid, a thiocyanic acid, an acetic acid, oxalic acid, a lactic acid, a fumaric acid, a fumaric acid, a citric acid, a salicylic acid, and a benzoic acid, and an organic sulfonic acid etc. be Moreover, by dissociating underwater, it is possible to use the cation nature matter used as an inorganic cation etc., and, specifically, the 1st class, the 2nd class, the 3rd class, the 4th class amines, those salts, etc. are mentioned.

[40] As an electrolytic example, a lithium chloride, a sodium chloride, potassium chloride, A sodium bromide, a potassium bromide, a sodium iodide, potassium iodide, A sodium sulfate, a potassium nitrate, sodium acetate, a potassium oxalate, a sodium citrate, the salt of alkaline metals, such as a benzoic-acid potassium, and an aluminum chloride and bromination -- aluminum -- An aluminum sulfate, an aluminium nitrate, a porous alum, An aluminium potassium sulfate, an aluminium acetate, barium chloride, a barium bromide, Iodation barium, a barium oxide, a barium nitrate, CHIOAN acid barium, A calcium chloride, a calcium bromide, iodation calcium, nitrous-acid calcium, A calcium nitrate, a calcium primary phosphate, thiocyanic-acid calcium, Benzoic-acid calcium, a calcium acetate, salicylic-acid calcium, tartaric-acid calcium, A calcium lactate, fumaric-acid calcium, citric-acid calcium, a copper chloride, A copper bromide, a copper sulfate, a copper nitrate, copper acetate, ferric chloride, iron bromide, iron iodide, iron sulfate, Iron nitrate, oxalic acid iron, an iron lactate, fumaric iron oxide, citric-acid iron, a magnesium chloride, magnesium bromide, magnesium iodide, magnesium sulfate, a magnesium nitrate, A magnesium acetate, a magnesium lactate, a manganese chloride, a manganese sulfate, Manganese nitrate, phosphoric-acid 2 hydrogen manganese, manganese acetate, salicylic-acid manganese, The salt of polyvalent metal, such as benzoic-acid manganese, a manganese lactate, a nickel chloride, nickel bromide, a nickel sulfate, nickel nitrate, a nickel acetate, sulfuric-acid tin, a titanium chloride, a zinc chloride, a zinc bromide, a zinc sulfate, zinc nitrate, thiocyanic-acid zinc, and zinc acetate, etc. is mentioned.

[41] On the other hand, as cation nature matter, tetra-alkyl ammonium salt, an alkylamine salt, a benzalkonium salt, alkyl pilus JIUMU salt, an imidazolium salt, polyamine, etc. are mentioned. As the example, furthermore, an isopropylamine, an isobutyl amine, Tert butylamine, a 2-ethylhexyl amine, a nonyl amine, a dipropyl amine, A triethylamine, a trimethylamine, a triethylamine, dimethyl propylamine, Ethylenediamine, a propylenediamine, a diamethylenediamine, A diethylenetriamine, a tetraethylenepentamine, a diethanolamine, A diethyl ethanolamine, a diethanolamine, tetramethyl ammoniumchloride, A tetraethylammonium star's picture, dihydroxyethyl stearyl amine, 2-undecylenyl-hydroxyethyl imidazoline, lauryldimethyl benzyl ammoniumchloride, Cetyl pyridinium chloride, stearyl quaternization DOMECHIRUPIRIJIUMU chloride, a diaryl dimethylammonium chloride polymer, a diarylamine polymer, monoallyl amine polymer, etc. are mentioned.

[42] As a desirable electrolyte, an aluminum sulfate, a calcium chloride, a calcium nitrate, a calcium acetate, a magnesium chloride, a magnesium nitrate, magnesium sulfate, a magnesium acetate, sulfuric-acid tin, a zinc chloride, a zinc nitrate, a zinc sulfate, zinc acetate, an aluminium nitrate, a monoallyl amine polymer, a diarylamine polymer, a lauryl dimethylammonium chloride polymer, etc. are mentioned also in these. As for the content of the electrolyte in the processing agent in this invention, it is desirable to contain zero to 25% of the weight to a processing agent, and it is more desirable to contain 0.5 to 10% of the weight. If an electrolytic content exceeds 25 % of the weight, mothball stability may fall. The processing agent of this invention can contain a surfactant and a water-soluble organic solvent suitably further if needed.

[43] After especially the equipment printed using the ink in this invention is not limited, but carries the recording device and intermediate-field copy which carried the heater for controlling gong INGU of ink etc. as well as the usual ink-jet recording devices, such as a heat ink-jet recording device and a piezo ink-jet recording device, and prints record material to intermediate field, it can use the recording device imprinted to record media, such as paper. Moreover, the processing agent in this invention can be made to apply and adhere to a record medium by methods, such as an ink-jet recording method, a brush application method, a flow coat method, a roller-coating method, a spray application method, dip painting cloth method, and an electrostatic application method. Any are sufficient, even if it performs adhesion of processing agent to the whole record medium and carries out only to a printing portion.

[44] The ink-jet record method of this invention includes the process which makes the processing agent containing a polymeric material adhere to a record medium, and the process which makes the ink containing color material, a water-soluble organic solvent, and water adhere to a record medium. Although the point is sufficient as any, as for these two

processes, it is desirable that the process which makes the processing material containing a polymeric material adhere to record medium is the point. Moreover, the ink of this invention is also printable by the ink-jet record method beforehand to what included the polymeric material in this invention in the record medium.

[45] The ink-jet record method of this invention is a book even if a record medium is the thing of which kind. Therefore, as a record medium, anythings, such as films, such as a regular paper, glossy paper, coat paper, and OHP set paper, can be used.

[46] (Operation) It is thought that the polymeric material used in this invention has two operations shown below. Let me condense color material.

Fix color material according to the binder effect.

As to this mechanism, it is assumed as follows.

According to the color-material condensation effect, since osmosis on the paper of color material is suppressed by the polymeric material, a picture blot is improved by it and optical density becomes high at it.

Since color material is fixed a paper front-face top or near the front face by the binder effect, picture fixing nature is proved according to it.

[47] In this invention, the ratio of the number of coarse grain 0.5 micrometers [ make / condense / a polymeric material / color material ] or more in ink, and the ink and the number of coarse grain of 0.5 micrometers or more in the mixed liquor of a polymeric material says that it is within the limits of 1:1.1-1:200. The ink said here and the mixed liquor of a polymeric material show the thing of the mixed liquor which added the polymeric material 1% by the weight ratio to ink. As for especially the number of coarse grain of 0.5 micrometers or more in the particulate material in ink though not necessarily limited, it is desirable in 11. that they are less than  $1 \times 10^9$  pieces, and, as for the number of coarse grain of 0.5 micrometers or more in the particulate material in the mixed liquor of ink and a polymeric material, it is desirable in 11. that they are  $1 \times 10^9$  or more pieces.

[48] Moreover, it is desirable that a particle number 0.5 micrometers or more is  $1 \times 10^{11}$  or more pieces among the particulate materials which exist in 11. of mixed liquor of the ink and the processing agent concerning this invention, and a particle number 5 micrometers or more is  $1 \times 10^9$  or more pieces. When the particle number 0.5 micrometers or more which exists in 11. of mixed liquor is less than  $1 \times 10^{11}$  pieces or the particle number 5 micrometers or more which exists in 11. of record material is less than  $1 \times 10^9$  pieces, optical density may fall. The particle number 0.5 micrometers or more which exists in 11. of mixed liquor is  $2.5 \times 10^{11}$  or more pieces preferably, and is  $5 \times 10^{11}$  or more pieces still more preferably. The particle number 5 micrometers or more which exists in 11. of mixed liquor is  $5 \times 10^9$  or more pieces preferably, and is  $1 \times 10^{10}$  or more pieces still more preferably.

[49] in addition, this invention -- setting -- measurement of a particle number 0.5 micrometers [ or more ] and a particle number 5 micrometers or more -- Accusizer<sup>TM</sup>770 Optical Particle Sizer (product made from Particle Sizing Systems) -- a measuring device -- carrying out -- measurement sample 2micro -- it carried out by measuring the particle number in 1. Moreover, the density of color material was inputted into the density of a particulate material as a parameter inputted at the time of measurement. Moreover, it mixed so that the amount of ink and a processing dose might be set to by the weight ratio, and measurement of the particle number in the mixed liquor of ink and a processing agent measured the particle number of the mixed liquor according to the above-mentioned method.

[50] When the number-average particle diameter of a particulate material was 15-100nm when color material is ink which is a pigment, and a volume mean particle diameter was 30-200nm, it found out excelling in quality of image, picture fixing nature, and mothball stability. When the number-average particle diameter in pigment ink is smaller than 30nm, or when a volume mean particle diameter is smaller than 30nm, there is [ optical density ] a low case. On the other hand, when a number-average particle diameter is larger than 100nm, or when a volume mean particle diameter is larger than 200nm, mothball stability may get worse. Furthermore, as for the number-average particle diameter of the particulate material in the ink whose color material is a pigment, it is desirable that it is 15-80nm, and it is still more desirable that it is 20-70nm. On the other hand, as for a volume mean particle diameter, it is desirable that it is 30-150nm, and it is still more desirable that it is 30-150nm.

[51] In this invention, micro truck UPA grading analysis 9340 [ a total of ] (product made from Leeds & Northrup) is used for the measuring device of a number-average particle diameter and a volume mean particle diameter. The measurement put ink 4ml into the measurement cell, and was performed according to the predetermined measuring method. In addition, as a parameter inputted at the time of measurement, the viscosity of ink was inputted into viscosity and the density of a pigment was inputted into the density of a particulate material. This equipment measures a particle diameter using the Brownian motion of a dispersoid, irradiated the laser beam at the solution and has measured the particle diameter by detecting the scattered light.

[52] In addition, as for especially the ratio of the amount of ink on a record medium although not necessarily limited, and a processing dose, it is desirable that it is 1:5-150:1. It is within the limits of 1:1-1:10 more preferably. When



processing volume has few amounts of ink than 1/5 time, it may be inferior to a printing property. On the other hand, when processing volume has more amounts of ink than 150 times, it may be inferior to picture fixing nature.

[053]

[Example] Hereafter, an example explains this invention to a detail further.

[054] weight sections and ion exchange water were added for the water soluble resin, the total amount was made into the 10 weight sections, and the [pigment-content powder method 1] pigment 30 weight section was distributed using the ultrasonic homogenizer. With the centrifugal separator, centrifugal separation processing (8000rpm x 30 minutes) of this liquid was carried out, and the residue partial 100 weight section was removed. Subsequently, dispersion liquid were obtained by passing a 1-micrometer filter for this liquid.

[054] About the dispersion liquid of the pigment in which self-distribution in the [pigment-content powder method 2] is possible, it is a centrifugal separator, centrifugal separation processing (8000rpm x 30 minutes) of this liquid is carried out, the residue portion (it is 20% to the whole quantity) was removed, and dispersion liquid were obtained.

[055] The pigment which performed the [pigment-content powder method 3] plasma treatment was distributed [ before / after / ion-exchange-water / adding / it ] using the high-pressure homogenizer so that pigment concentration might come 20wt(s)%. With the centrifugal separator, centrifugal separation processing (8000rpm x 30 minutes) of these dispersion liquid was carried out, the residue portion (it is 20% to the whole quantity) was removed, and dispersion liquid were obtained.

[056] Optimum dose \*\*\*\* and the total amount adjusted a water-soluble organic solvent, ion exchange water, etc. to the color-material dispersion liquid or the color-material solution of the [ink creation method] optimum dose so that the 10 weight sections and pigment concentration might turn into predetermined concentration. This was mixed and stirred and target ink was obtained by passing a 1-micrometer filter.

[057] The [processing agent creation method] polymeric material, ion exchange water, etc. were adjusted so that it might become optimum dose \*\*\*\* and predetermined concentration. This was mixed and stirred and target ink was obtained by passing a 5-micrometer filter.

[058] The ink of the composition shown below was obtained according to the [Ink A] above-mentioned pigment-content powder method 1 and the ink creation method.

Carbon black (Black Pearls L: Cabot Corp. make) 5 weight sections styrene-methacrylic-acid-methacrylic-acid sodium polymer The 0.5 weight sections (St:MAA=33:67-/weight molecular weight : about 6200) glycerol ethyleneoxide addition product 10 weight sections diethylene glycol 5 weight sections isopropyl alcohol 3 weight sections urea 5 weight sections ion exchange water Remainder The viscosity of the ink of a total of 100 weights \*\*\*\* was [ 35nm and the volume mean particle diameter of 3.2 mPa-s and the number-average particle diameter ] 82nm.

[059] The ink of the composition shown below was obtained according to the [Ink B] above-mentioned pigment-content powder method 2 and the ink creation method.

Surface treatment pigment (Cab-o-jet-300: Cabot Corp. make) 4 weight sections propylene glycol 10 weight sections glycerol 5 weight sections isopropyl alcohol 2 weight sections urea 5 weight sections surfactant (SAFI Norian 5: Nissin Chemical make) 1 weight section ion exchange water remainder The viscosity of the ink of a total of 100 weights \*\*\*\* was [ 36nm and the volume mean particle diameter of 2.7 mPa-s and the number-average particle diameter ] 82nm.

[060] The ink of the composition shown below was obtained according to the [Ink C] above-mentioned pigment-content powder method 3 and the ink creation method.

Surface treatment pigment (MA -100 : Mitsubishi Chemical make) 4 weight sections 2-ethylhexyl methacrylate-methacrylic-acid-methacrylic-acid sodium copolymer 1 weight section (2 EHMA/MAA=50:50-/weight average molecular weight 5000 [ about ])

1,2-diethanol 10 weight sections diglycerol ethyleneoxide addition product 5 weight sections surfactant (Nonion E-10: Nippon Oil & Fats Co., Ltd. make) 0.03 weight section isopropyl alcohol 3 weight sections ion exchange water remainder The viscosity of the ink of a total of 100 weights \*\*\*\* was [ 47nm and the volume mean particle diameter of 3 mPa-s and the number-average particle diameter ] 98nm.

[061] The ink of the composition shown below was obtained according to the [Ink D] above-mentioned pigment-content powder method 1 and the ink creation method.

1. Pigment Blue 15:3 4 weight sections styrene-acrylic-acid-acrylic-acid sodium copolymer The 1.2 weight sections t:AA=33:67-/weight molecular weight 6100 [ about ])

diglycerol ethyleneoxide addition product 5 weight sections surfactant (Nonion E-215: Nippon Oil & Fats Co., Ltd. make) 0.03 weight sections ion exchange water Remainder The viscosity of the ink of a total of 100 weights \*\*\*\* was [ 59nm and the volume mean particle diameter of 2.4 mPa-s and the number-average particle diameter ] 135nm.

62] The ink of the composition shown below was obtained according to the [Ink E] above-mentioned pigment-content powder method 1 and the ink creation method.

[Pigment Red 122 4 weight sections styrene-acrylic-acid-acrylic-acid sodium copolymer The 1.2 weight sections AA=33:67-/weight molecular weight 6100 [ about ])  
 10 weight sections diglycerol ethyleneoxide addition product 5 weight sections urea 3 weight sections ion exchange water Remainder The viscosity of the ink of a total of 100 weights \*\*\*\* was 2.1 mPa-s.

63] The ink of the composition shown below was obtained according to the [Ink F] above-mentioned ink creation method.

acid blue -9 3 weight sections styrene-acrylic-acid-acrylic-acid sodium copolymer 2 weight sections AA=33:67-/weight molecular weight 6100 [ about ])  
 5 weight sections diglycerol ethyleneoxide addition product 5 weight sections urea 3 weight sections ion exchange water Remainder The viscosity of the ink of a total of 100 weights \*\*\*\* was 2.1 mPa-s.

64] According to the ink creation method, the ink of the composition shown below was obtained in the [Ink G] above-mentioned pigment-content powder method 3 row.

face treatment pigment (Special Black) 4A / Degussa make 4 weight sections diglycerol ethyleneoxide addition product 5 weight sections surfactant (SAFI Norian 465:Nissin Chemical make) 1.5 weight section isopropyl alcohol 3 weight sections ion exchange water Remainder The viscosity of the ink of a total of 100 weights \*\*\*\* was [ 15nm and volume mean particle diameter of 1.4 mPa-s and the number-average particle diameter ] 31nm.

65] The ink of the composition shown below was obtained according to the [Ink H] above-mentioned ink creation method.

acid blue -9 3 weight sections thiodiethanol 10 weight sections diglycerol ethyleneoxide addition product 5 weight sections urea 6 weight sections surfactant (SAFI Norian 465:Nissin Chemical make) 1 weight section ion exchange water Remainder The viscosity of the ink of a total of 100 weights \*\*\*\* was 1.8 mPa-s.

66] The processing agent of the composition shown below was obtained according to the [processing agent A] above-mentioned processing agent creation method.

ethane resin 10 weight sections (PATELACOL IJ2:Dainippon Ink & Chemicals, Inc. make)  
 ion exchange water 90 weight sections [0067] The processing agent of the composition shown below was obtained according to the [processing agent B] above-mentioned processing agent creation method.  
 ether system compound (mel pole F-220:3 \*\* Chemicals company make) 10 weight sections calcium nitrate 10 weight sections ion exchange water 80 weight sections [0068] The processing agent of the composition shown below was obtained according to the [processing agent C] above-mentioned processing agent creation method.

polyvinyl alcohol 10 weight sections ion exchange water 90 weight sections [0069] The processing agent of the composition shown below was obtained according to the [processing agent D] above-mentioned processing agent creation method.

polyvinyl alcohol 10 weight sections calcium nitrate 0.5 weight sections ion exchange water The 89.5 weight sections [70] (Example 1) After carrying out the bar coat and carrying out the air drying of the processing agent A to FX-L paper (a regular paper, Fuji Xerox make) so that it may become 5 g/m<sup>2</sup>, Ink A was printed by the heat ink-jet recording device.

[71] (Example 2) Roller coating of the processing agent B was carried out to 4024 paper (a regular paper, Fuji Xerox make) so that it might become 5 g/m<sup>2</sup>, and Ink B was printed by the heat ink-jet recording device.

[72] (An example 3 - an example 6, and examples 1-2 of comparison) Roller coating of the processing agent shown in Table 1 was carried out to FX-L paper (a regular paper, Fuji Xerox make), and the ink shown in Table 1 was printed by the heat ink-jet recording device.

[73] In addition, the heat ink-jet recording device printed ink with the heat ink-jet method of 400dpi and 160 nozzles using trial production evaluation equipment, and the processing agent was made to adhere to a record medium by roller coating in examples 1-6, the examples 1-2 of comparison, and the example of the following examination. Moreover, evaluation in printing and the example of the following examination was performed under general environment temperature [ of 23\*\*0.5 degrees C ], and humidity 55\*\*5%R.H).

[74] (Example of an examination) The coverage pattern and the line pattern were printed 100%, and it was left under general 24-hour environment. Evaluation of fixing intensity and optical density was performed using the coverage pattern this 100%, and the picture blot was evaluated using the line pattern.

[75] (Fixing intensity) Evaluation of fixing intensity pushed the FX-L paper of another blank paper against the record paper by the load of 4.9x10<sup>4</sup> N/m<sup>2</sup>, collated it with the limit sample defined beforehand about the ink imprinted by the FX-L paper of a blank paper, and performed evaluation by organic-functions evaluation.

076] (Optical density) Optical density measured the record object using the X light 404 (X light company make), and optical density evaluated [ 1.4 or more things ] \*\* and less than 1.2 thing for O, and the or more 1.2 less than 1.4 thing x.

077] (Picture blot) Evaluation of a picture blot was collated with the limit sample which defined the grade of a blot of ine pattern beforehand, and performed organic-functions evaluation.

078] (Strike-through) About the strike-through, the optical density of the printing section was measured using the X light 404 (X light company make) from the background of paper, and optical density evaluated O and 0.25 or more ngs for less than 0.25 thing as x. These results are shown in Table 1.

079]

able 1]

	インク				処理剤	混合時 凝集	画質滲み	画像定着 性	光学濃度	裏抜け
		粘度 (mPa·s)	数平均 粒子径 (nm)	体積平均 粒子径 (nm)						
【施例 1】	A	3.2	35	69	A	○	○	○	○	○
【施例 2】	B	2.7	36	82	A	○	○	○	○	○
【施例 3】	C	2.8	47	98	A	○	○	○	○	○
【施例 4】	D	2.4	59	135	B	○	○	○	○	○
【施例 5】	E	2.9	62	138	B	○	○	○	○	○
【施例 6】	F	2.1	—	—	B	○	○	○	○	○
【較例 1】	A	2.7	35	69	C	×	×	○	△	○
【較例 2】	G	1.4	15	31	D	×	×	○	×	×
【較例 3】	H	1.8	—	—	D	×	×	○	×	×

080] In the examples 1-6, the result which was excellent in all evaluation criteria was obtained compared with the amples 1-2 of comparison so that clearly from the result shown in Table 1.

081]

ffect of the Invention] As explained above, irrespective of the kind of record medium, the ink-jet recording method of s invention is excellent in printing properties, such as a picture blot, and its picture fixing nature is good, and its tical density is high, and it can prevent a strike-through further.

ranslation done.]